

**R train r m chanism for vehicle brake actuators**Patent Number: ☐ US4033435

Publication date: 1977-07-05

Inventor(s): BAYLISS JOHN PATRICK

Applicant(s):: GIRLING LTD

Requested Patent: ☐ DE2546470Application  
Number: US19750618227 19750930

Priority Number(s): GB19740044744 19750922

IPC Classification: B60T13/04

EC Classification: B61H13/00, F16D59/02, F16D65/56Equivalents: AU8610475, ☐ BE834555, ☐ CH610251, CS199600, ☐ FR2288248,  
☐ GB1491486

---

**Abstract**

---

In a brake actuator an electric motor is operable when energized to hold a resilient brake applying assembly in a retracted energy-storing position and to retain the assembly in the retracted position.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Patentschrift  
⑪ DE 2546470 C2

⑧ Int. Cl. 2:  
F16D 65/32

⑲ Aktenzeichen: P 25 46 470.4-12  
⑳ Anmeldetag: 18. 10. 75  
㉑ Offenlegungstag: 29. 4. 78  
㉒ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 25. 4. 85

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④  
18.10.74 GB 44744-74

③⑤ Patentinhaber:  
Girling Ltd., Birmingham, West Midlands, GB

③⑥ Vertreter:  
Wuasthoff, F., Dr.-Ing.; Frhr. von Pechmann, E.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Behrens, D., Dr.-Ing.; Goetz,  
R., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anw., 8000  
München

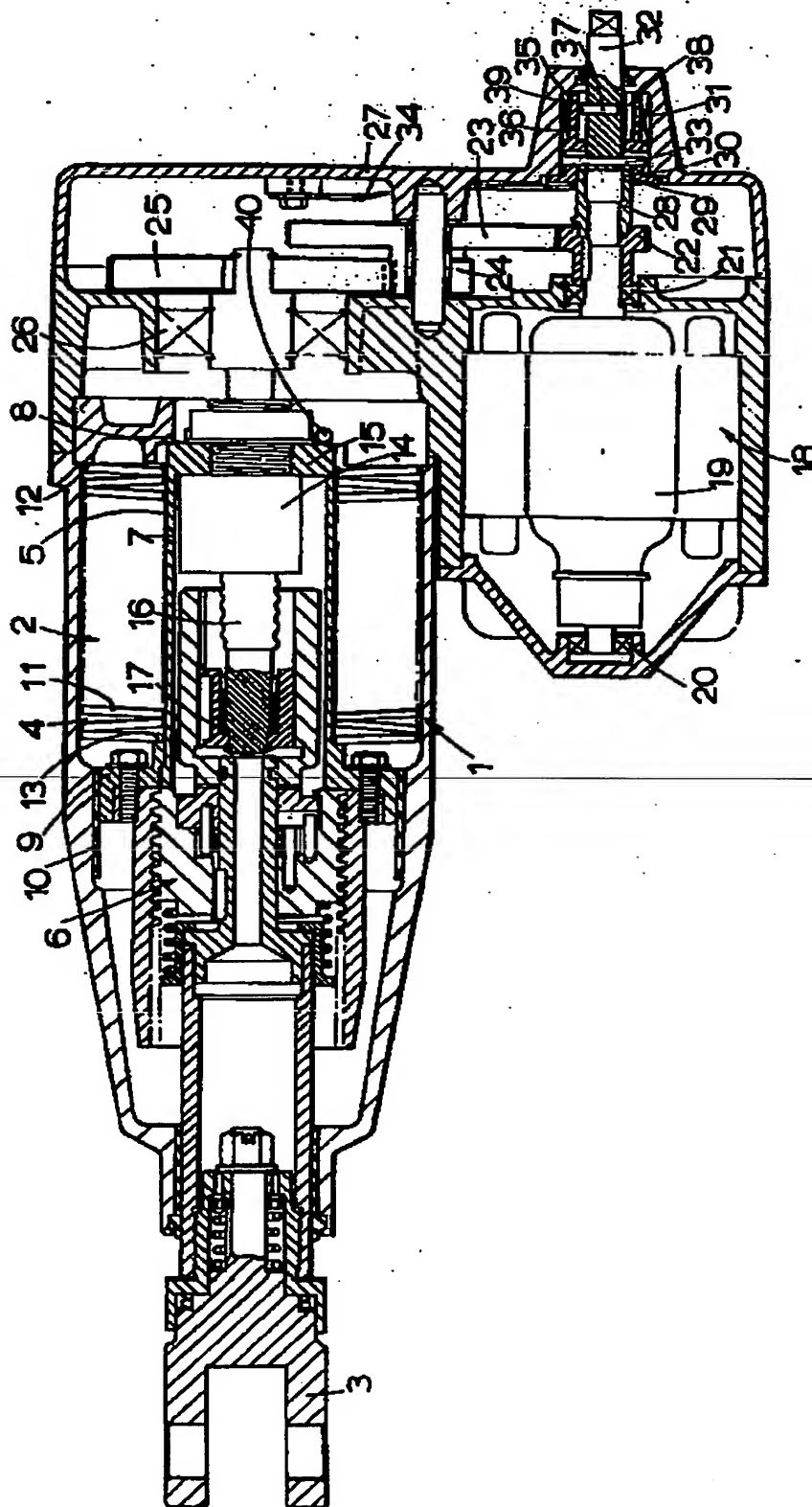
③⑦ Erfinder:  
Bayliss, John Patrick, Radditch, Worcesterhire, GB

③⑧ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 25 46 402  
US 35 78 152  
US 32 17 843

③⑨ Fahrzeug-Bremsbetätigungsvorrichtung

DE 2546470 C2



## Patentansprüche:

1. Fahrzeug-Bremsbetätigungsverrichtung mit einer in die Bremsbetätigungsstellung vorgespannten Federvorrichtung, die in eine energiespeichernde gespannte Bremslösestellung zurückziehbar und in dieser von einer Haltevorrichtung gehalten ist, die zum Betätigen der Bremse unter Freigabe der Federvorrichtung lösbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß als Haltevorrichtung ein Elektromotor (18) vorgesehen ist, der auch zum Zurückziehen der Federvorrichtung (2) aus der Bremsbetätigungsstellung in die Bremslösestellung dient, und daß eine durch den Übergang der Federvorrichtung (2) in die Bremslösestellung aktivierte Steuereinrichtung (40) vorgesehen ist, welche die dem Elektromotor (18) zum Zurückziehen der Federvorrichtung (2) zugeführte Betriebsspannung auf eine niedrigere Haltespannung herabsetzt, so daß der Elektromotor (18) gestoppt und bei der Haltespannung ständig blockiert wird.

2. Fahrzeug-Bremsbetätigungsverrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (18) über ein Untersetzungsgetriebe (22, 23, 24, 25) sowie eine Gewindespindel (16) mit einer Wandermutter (14) mit einem Träger (5) der Federvorrichtung (2) verbunden ist, dem ein die zurückgezogene Bremslösestellung bestimmender Anschlag (8) zugeordnet ist, und daß die Steuereinrichtung einen vom Träger (5) bei seinem Auftreffen auf den Anschlag (8) betätigten Mikrochalter (40) aufweist.

3. Fahrzeug-Bremsbetätigungsverrichtung nach Anspruch 2, mit einer bei Ausfall der Energiequelle von Hand betätigbaren Rückstellvorrichtung zum Verlagern der Federvorrichtung in die Bremslösestellung, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellvorrichtung eine über das Untersetzungsgetriebe (22, 23, 24, 25) mit der Gewindespindel (16) verbindbare Welle (32) aufweist, der ein Kupplungsträger (35) zum Festhalten der Welle (32) und der mittels dieser in die Bremslösestellung bewegten Federvorrichtung (2) zugeordnet ist.

Die Erfindung betrifft eine Fahrzeug-Bremsbetätigungsverrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer aus der US-PS 35 76 152 bekannten Vorrichtung dieser Gattung wird die Federvorrichtung durch Einleiten eines Hydraulikmittels gespannt und in die Bremslösestellung bewegt. Dementsprechend ist die Federvorrichtung als Kolben ausgebildet. Der hydraulische Druck muß aufrechterhalten bleiben, damit die Federvorrichtung gespannt und die Bremse gelöst bleibt. Zur normalen Bremsbetätigung wird der hydraulische Druck aufrechterhalten und durch Einleiten von Hydraulikflüssigkeit auf die Rückseite der Federvorrichtung in die Bremsbetätigungsstellung vorgeschoben, ohne daß sich dabei die Feder entspannt. Nur wenn aufgrund einer Störung der hydraulische Druck absinkt, kommt es zu einer Bremsung durch Freigabe der Feder. In diesem Fall läßt sich die Bremse von Hand dadurch

lösen, daß ein Stopfen entfernt und durch Drehen einer Welle eine mit einem Keil verschraubte Mutter zurückgedreht wird. Diese bekannte Vorrichtung hat zwei Gleitkolben und zwei Druckmittelkammern, ist vergleichsweise kompliziert und setzt das Vorhandensein einer Druckmittelquelle voraus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung zu schaffen, die bei einfacher Ausbildung unter Verwendung einer Stromquelle mit geringem Energieverbrauch betreibbar ist, ohne daß auf eine automatische Bremsung bei Energieausfall verzichtet werden muß.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1. Der Elektromotor hat bei seiner Haltefunktion keine Gegen-EMK (entgegenwirkende elektromotorische Kraft) zu überwinden; deshalb reicht eine niedrige Haltespannung aus. Die Unteransprüche betreffen zweckmäßige Ausgestaltungen.

Aus der US-PS 32 17 843 ist es bekannt, einen Elektromotor vorzusehen, um über eine Gewindespindel mit einer Wandermutter Bremsbacken aus ihrer Bremsstellung in die Lösestellung zu verlagern. Darüber hinaus ist dieser Druckschrift jedoch keine Anregung zu entnehmen, wie ein Elektromotor mit einer gattungsgemäßen Bremsbetätigungsverrichtung zusammengebaut werden soll, und insbesondere fehlen Hinweise darauf, daß mit einer Betriebsspannung zur Verlagerung von Bremsvorrichtungsteilen und mit einer niedrigeren Haltespannung zur Sicherung einer bestimmten Stellung gearbeitet werden kann, um auf diese Weise eine energiesparende Vorrichtung zu erhalten.

Die Erfindung ist mit besonderem Vorteil auf Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb anwendbar, beispielsweise auf elektrisch getriebene Straßenbahn-Fahrzeuge, denen stets eine Stromquelle zur Verfügung steht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden mit weiteren Einzelheiten anhand einer schematischen Zeichnung erläutert, die einen Längsschnitt durch eine Bremsbetätigungsverrichtung zeigt.

Die Bremsbetätigungsverrichtung weist in einem Gehäuse 1 eine Federvorrichtung 2 zum Auftragen einer Bremspannkraft an einem Gabelkopf 3 auf, der an eine nicht gezeichnete Bremsspannvorrichtung anschließbar ist. Zur Federvorrichtung 2 gehört ein Federpaket 4, das in einem Federträger 5 aufgenommen ist, welcher über eine selbsttätige Bremsspielnachstellvorrichtung 6 auf den Gabelkopf 3 wirkt. Die Bremsspielnachstellvorrichtung 6 ist Gegenstand der DE-OS 25 46 402 und braucht daher hier nicht im einzelnen beschrieben zu werden. Sie ist so ausgebildet und angeordnet, daß sie zwischen Reibbelägen bzw. Bremskissen und umlaufenden Bremsflächen ein konstantes Spiel aufrechterhält sowie für eine schlüssige Kraftübertragung durch die Übertragungsglieder der Bremsspannvorrichtung sorgt und Durchbiegungen derselben ausgleicht.

Der Federträger 5 weist eine längsgerichtete zentrale Nabe 7 auf, die mit einem Ende an einem ortsfesten Anschlag oder einem hinteren Endanschlag 8 im Gehäuse 1 zur Anlage bringbar ist, und hat am entgegengesetzten Ende einen radialen Flansch 9, der in einem Vielnutprofil 10 gegenüber dem Gehäuse 1 axial verschiebbar und drehfest geführt ist. Das Federpaket 4 weist eine Vielzahl von scheibenförmigen Federn oder Tellerfedern 11 auf, welche die Nabe 7 umschlingen und sich an dem ortsfesten hinteren Endanschlag 8 bzw. an der entgegengesetzten Seite, an einer radialen Schulter 13 abstützen, die am Übergang zwischen der Nabe 7 und dem Flansch 9 ausgebildet ist.

In der Nabe 7 ist eine Kugelmutter 14 aufgenommen, die mit der Nabe 7 drehfest verbunden ist und an dem dem Flansch 9 entgegengesetzten Ende der Nabe 7 an einem nach innen gerichteten radialen Flansch 15 anliegt. Die Kugelmutter 14 steht in Gewindeeingriff mit einer in Achsrichtung fixierten Kugelgewindespindel 16, die an ihrem innenliegenden Ende drehbar in einem Lager 17 gelagert ist und mit ihrem außenliegenden Ende durch den Flansch 15 hindurchdringt.

In radialem Abstand von der Kugelgewindespindel 16 ist ein für Dauerbetrieb ausgelegter Elektromotor 18 angeordnet, der die Tätigkeit der Federvorrichtung 2 steuert. Sein Anker 19 ist an entgegengesetzten Enden drehbar in Lagern 20 und 21 aufgenommen und trägt an einem aus dem Lager 21 heraustretenden Abschnitt ein Ritzel 22, das mit einem Zwischenzahnrad 23 kämmt. Dieses ist einstückig bzw. fest mit einem im Durchmesser kleineren Zahnrad 24 verbunden, das mit einem Zahnrad 25 in Zahneingriff steht. Das Zahnrad 25 ist an einem außenliegenden Endstück der Kugelgewindespindel 16 und an der Außenseite eines Lagers 26 aufgenommen, in welchem das erwähnte Endstück der Kugelgewindespindel 16 drehbar gelagert ist.

Die Zahnräder 22 bis 25 sind zwischen dem Gehäuse 1 und einer abnehmbaren Endplatte 27 eingeschlossen. Das freie Ende des Ankers 19 trägt ein Kupplungsstück 28, in dessen außenliegendem Ende zwei diametral sich gegenüberliegende Ausnehmungen 29 ausgebildet sind. Dieses Ende des Kupplungsstückes 28 ist drehbar in einer mit radialen Flanschen versehenen, haubenförmigen Mitnehmerhülse 30 gelagert, die in eine zylindrische Ausnehmung 31 in der Endplatte 27 eindringt. Eine durch die Endplatte 27 hindurchgeführte Antriebswelle 32 ist an ihrem innenliegenden Ende mit einem Diametralstift 33 an die Mitnehmerhülse 30 angeschlossen. Der Diametralstift 33 befindet sich normalerweise im Abstand vom benachbarten außenliegenden Ende des Kupplungsstückes 28 und ist in diese Abstandsstellung von einer Blattfeder 34 gedrängt, die auf die Mitnehmerhülse 30 wirkt und deren Flansch in Anlage an der Endplatte 27 drängt.

Die Antriebswelle 32 durchdringt einen Kupplungsträger 35, der in einem größeren Abschnitt 36 einen wesentlich größeren Durchmesser als die Antriebswelle 32 aufweist, damit zwischen diesen beiden Bauteilen ein beträchtlicher Zwischenraum besteht. Die Antriebswelle 32 trägt einen radialen Mitnehmerstift 37, der im Innern des Kupplungsträgers 35 zwischen diametral entgegengesetzten Flächen an einem im Kupplungsträger 35 außermittig angeordneten, axialgerichteten Stift 38 um eine im wesentlichen vollständige Umdrehung drehbar ist. Über den Stift 38 vermag die Antriebswelle 32 auf den Kupplungsträger 35 zu treiben.

Der Kupplungsträger 35 ist in einer einsinnig wirkenden Rollenkupplung 39 aufgenommen. Diese läßt Drehung des Kupplungsträgers 35 gegenüber der Endplatte 27 nur in einer Richtung zu.

In der gezeichneten unbetätigten oder Bremslösestellung ist das Federpaket 4 vom Elektromotor 18 in zusammengedrücktem Zustand oder in einer »Energiespeicherungs«-Stellung gehalten. Dies wird dadurch erreicht, daß dem Elektromotor 18 zu seiner Erregung eine Betriebsspannung zugeführt wird, so daß er die Kugelgewindespindel 16 über die Ritzel bzw. Zahnräder 22 bis 25, die ein Untersetzungsgetriebe bilden, in Drehung versetzt. Da die Kugelmutter 14 in Umfangsrichtung festgehalten ist, wird der Federträger 5 in Richtung auf die Endplatte 27 zu bewegt, wobei das Federpaket 4

zusammengedrückt wird, bis das außenliegende Ende des Federträgers 5 an der Anschlagfläche 8 zur Anlage kommt und die Bewegung des Federträgers 5 stoppt. In diesem Punkt wird ein Mikroschalter 40 betätigt, der bewirkt, daß dem Elektromotor 18 eine niedrige Haltespannung zugeführt wird, die ausreicht, das Federpaket 4 bei gestopptem Elektromotor 18 in zusammengedrücktem Zustand zu halten. Im zusammengedrückten Zustand des Federpakets 4 ist daher der Elektromotor 18 ständig bei einer niedrigen Spannung blockiert.

Sobald der Elektromotor 18 infolge der Zuführung von Betriebsspannung läuft, wird eine Gegen-EMK erzeugt, welche ebenfalls von der Betriebsspannung überwunden werden muß. Sobald das Federpaket 4 einen Punkt erreicht, der durch den Eingriff des Federträgers 5 mit der Anschlagfläche bzw. dem hinteren Endanschlag 8 bestimmt ist, und an dem es vollständig zusammengedrückt ist, muß die niedrige Haltespannung keine Gegen-EMK mehr überwinden, und ihr Betrag ist lediglich so gewählt, daß der Elektromotor 18 dasselbe Drehmoment beibehalten kann.

Sollen die Bremsen angelegt werden, wird die dem Elektromotor 18 zugeführte Spannung auf einen Betrag reduziert, der kleiner ist als der der Haltespannung. Dadurch kann die in dem Federpaket 4 gespeicherte Energie freigesetzt werden, wobei sich das Federpaket 4 streckt und eine Bremsspannkraft über den Federträger 5 und die Bremsspielnachstellvorrichtung 6 auf den Gabelkopf 3 überträgt. Während der Axialverstellung des Federträgers 5 wird der Elektromotor 18 über das Untersetzungsgetriebe mit den Ritzeln und Zahnrädern 22 bis 25 in der entgegengesetzten Richtung getrieben.

Sollen die Bremsen gelöst werden, wird der Elektromotor 18 in der weiter oben beschriebenen Weise erregt.

Bei Ausfall der elektrischen Stromversorgung läßt sich die Bremse durch Betätigen einer manuellen Lösevorrichtung lösen, zu der die Antriebswelle 32, die Mitnehmerhülse 30 und das Kupplungsstück 28 gehören. Das Lösen von Hand geschieht, indem die Antriebswelle 32 in Achsenrichtung gedrückt wird, um den Diametralstift 33 in Eingriff mit den Ausnehmungen 29 zu bringen, wobei die Mitnehmerhülse 30 gegen die Kraft der Blattfeder 34 nach innen gedrängt wird. Danach kann die Antriebswelle 32 von Hand gedreht werden, um über die Ritzel bzw. Zahnräder 22 bis 25 die Kugelgewindespindel 16 zu drehen und das Federpaket 4 zusammenzudrücken, bis der Federträger 5 erneut an der Anschlagfläche bzw. am hinteren Endanschlag 8 anliegt. Infolge des Eingriffs zwischen dem Mitnehmerstift 37 und dem Stift 38 dreht sich mit der Antriebswelle 32 auch der Kupplungsträger 35. Die einsinnig wirkende Rollenkupplung 39 verhindert unbeabsichtigte Drehung der Kugelgewindespindel 16 und der Antriebswelle 32 in der Gegenrichtung über einen Betrag hinaus, der sich aus dem Anschlagen des Mitnehmerstiftes 37 an der entgegengesetzten Seite des Stiftes 38 ergibt. Beim manuellen Lösen der Bremsen bleibt somit der normale Lösemechanismus in Eingriffsstellung, um das Federpaket 4 in zusammengedrücktem Zustand zu halten, obwohl die Federbelastung die Antriebswelle 32 um einen begrenzten Betrag in der Gegenrichtung dreht, bis der Mitnehmerstift 37, wie weiter oben beschrieben, erneut am Stift 38 angreift.

Nach Behebung der Störung in der elektrischen Stromversorgung bewirkt die Erregung des Elektromotors 18 anfänglich Drehung des Kupplungsstückes 28. Dadurch wird die Mitnehmerhülse 30 entlastet, so daß

25 46 470

5

6

der Diametralstift 33 durch die Belastung der Blattfeder 34 aus seiner Eingriffstellung mit den Ausnehmungen 29 herausgestoßen wird. Danach wird das Federpaket 4 in dem oben beschriebenen energiespeichernden, zusammengedrücktem Zustand gehalten.

5

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65